Brachiosaurus altithorax

Brachiosaurus altithorax

Rangu temporal: risimilus/Timeline/Timeline.php?Ma=154) Ma-153 (http://toolserver.org/~verisimilus/Timeline/Timeline.php?Ma=153) Ma

Prec Ca O S D C P T J K PgN

Xurásicu Cimeru

Clasificación científica

Animalia

Chordata

Sauropsida

Dinosauria

Saurischia

Sauropodomorpha

Sauropoda

Titanosauriformes

Brachiosauridae

Brachiosaurus

RIGGS, 1903

Especies

(tipu)

Brachiosaurus altithorax (del griegu "llagartu brazu de tórax fondu"), ye la única especie conocida del xéneru estinguíu ***Brachiosaurus*** de dinosauriu saurópodo braquiosáurido, que vivió mientres el Xurásicu cimeru , fai aproximao 154 y 153 millones d'años, dende'l Kimmeridgiense hasta'l Titoniense no que ye güei Norteamérica. Foi descrita per primer vegada por Elmer S. Riggs en 1903 a partir de fósiles atopaos nel ríu del Gran Cañón, agora Ríu Colorado del oeste de Colorado, en sedimentos de la famosa Formación Morrison, Estaos Xunídos. *Brachiosaurus* tien el pescuezu desaxeradamente llargu, un craniu pequeño y gran tamañu

xeneral, tolos cualos son traces típiques de los saurópodos. Sicasí, *Brachiosaurus* tien proporciones que son distintes de la mayoría de los saurópodos, siendo les pates delanteres más llargues que les pates traseres, carauterística a la que fai referencia'l so nome, y la so cola yera más curtia en proporción al so pescuezu qu'otros saurópodos del Xurásicu.

Brachiosaurus ye'l xéneru que da nome a la familia Brachiosauridae, qu'inclúi a otros saurópodos similares. Gran parte de lo que se conoz sobre *Brachiosaurus* básase de fechu en *Giraffatitan brancai*, una especie de dinosauriu braquiosáurido de la Formación Tendaguru de Tanzania que foi descritu orixinalmente pol paleontólogu alemán Werner Janensch como una especie de *Brachiosaurus* en 1914. Investigaciones posteriores amuesen que les diferencies ente la especie tipu de *Brachiosaurus* y el material Tendaguru son lo suficientemente significatives por que'l material d'África tenga de ser asitiáu nun xéneru propiu. Delles otres especies potenciales de *Brachiosaurus* describiéronse dende África y Europa, pero créese que nengún d'ellos pertenecía a *Brachiosaurus*.

Brachiosaurus ye unu de los saurópodos más raros de la Formación Morrison. L'espécime tipu de *B. altithorax* sigue siendo l'exemplar más completu, y piénsase que solo tien d'haber un puñáu d'otros especímenes que pertenezan al xéneru. *Brachiosaurus* ye consideráu como un altu esgamotador, que probablemente hubiera mordigañáu o pellizcado la vexetación de la copa de los árboles posiblemente tan alto como 9 metros percima del suelu. A diferencia d'otros saurópodos, la representación de parase sobre les sos pates traseres na película Parque Xurásicu, ye desaparente. *Brachiosaurus* utilizóse como un exemplu d'un dinosauriu que yera probablemente ectotérmico por cuenta del so gran tamañu y la so necesidá d'alimentación, pero investigaciones más recién demostraron que sería de sangre caliente.

Conteníu

Descripción
- Tamañu y masa
- Postura del pescuezu

Historia
- Material referíu
- Separación de *Giraffatitan*

Clasificación
- Filoxenia
- Especies
  - *Brachiosaurus altithorax*
  - Especies reasignadas
  - Especies inválides

Paleobiología
- Alimentación
- Metabolismu

Paleoecología

Na cultura popular
- Nos museos

Ver tamién

Notes y referencies
- Bibliografía

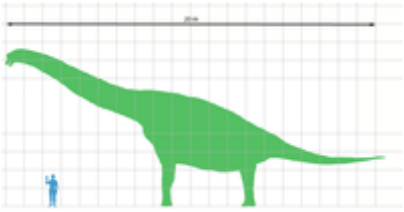
Cadarma de *Brachiosaurus* montáu nel Muséu Field d'Historia Natural.

Enllaces esternos

Descripción

Al igual que tolos dinosaurios saurópodos, *Brachiosaurus* yera un animal cuadrúpedu con un craniu pequeñu, pescuezu llargu, una cola relativamente curtia, musculosa y delgada, estremidaes columnares.[1] El craniu tenía un focico anchu y robustu y con un gran quexal, con dientes en forma d'espátula. Al igual que *Giraffatitan*, *Brachiosaurus* tenía un arcu de güesu sobre'l focico y en frente de los güeyos qu'arredondiaben la fenestra nasal, anque esti arcu nun yera tan grande como nel so pariente.[2] Tenía grandes sacos d'aire conectaos al sistema pulmonar que taben presentes nel pescuezu y el tueru, incluyendo les vértebres y costielles, amenorgando en gran midida'l pesu.[3][4] Inusualmente pa un saurópodo, les estremidaes anteriores yeren más llargues que les estremidaes traseres. El húmeru,güesu del brazu, de *Brachiosaurus* ye relativamente llixeru pol so tamañu,[5] que mide 2,04 metros (6,7 pies) de llargor nel espécime tipu.[6] El fémur, güesu de la zanca, del espécime tipu mide solamente 2,03 metros de llargu.[6] A diferencia d'otros saurópodos, *Brachiosaurus* paez tener llixeramente baltada l'articulación del costazu,[5] y la caxa torácica yera inusualmente fonda.[6] Esto faía que'l tueru tuviera inclináu, cola parte delantera muncho más alta que los cadriles, amás el pescuezu sale del tueru nun ángulu pronunciáu. Polo xeneral, esta forma asemeyar a una xirafa más que cualesquier otru animal vivu.[7]

Tamañu y masa



Comparanza de tamañu d'un humanu con un *Brachiosaurus altithorax*.

Por cuenta de que conozse material muncho más completo de *Giraffatitan "Brachiosaurus" brancai* que de *B. altithorax*, la mayoría de les estimaciones del tamañu de *Brachiosaurus* son en realidá de la forma africana. Hai un elementu adicional d'incertidume pal *Brachiosaurus* de Norteamérica por cuenta de que la cadarma más completa que se conoz pue ser d'un exemplar subadulto.[5] Colos años, la masa de *B. altithorax* envaloróse en 35,0 tonelaes por Paul en 1988,[8] 43,9 tonelaes por Foster en 2003,[9] 28,7 tonelaes por Taylor en 2009[5] y, más apocayá, en 56,3 tonelaes métriques por Benson en 2014.[10] Tán los casos en que tamién el autores apurrieron estimaciones pa *Giraffatitan*, y atoparon que'l xéneru ye un pocu más llixeru 31,5 tonelaes por Paul en 1988,[7] 39,5 tonelaes por Mazzetta en 2004,[11] 23.3 tonelaes por Taylor en 2009,[5] y 34 tonelaes métriques por Benson en 2014.[10] El llargor del *Brachiosaurus* envaloróse en 26 metros.[12]

Postura del pescuezu

En contraste cola mayoría d'otros saurópodos, los braquiosáuridos teníen el llombu inclináu escontra la zona caudal, por cuenta de les sos llargues pates delanteres. Poro, si'l pescuezu salía del cuerpu en llinia recta, este apuntaría escontra riba.[5][13][14][15] L'ángulu esactu depende de cómo se reconstruya la cintura escapular, y por cuenta de esto los omóplatos son asitiaos na caxa torácica.[13][14][15] La movilidá del pescuezu de *Brachiosaurus* foi interpretada como considerablemente amenorgada por Stevens y Parrish,[13][14][15] ente qu'otru investigadores como Paul, Christian y Dzemski abogaron pola idea d'un pescuezu más flexible.[7][16]

Historia

El xéneru *Brachiosaurus*, y la especie tipo *B. altithorax*, basar nuna cadarma parcial postcraneal de Fruita, nel valle del ríu Coloriáu nel oeste de Colorado.[17] Esti espécime foi recoyíu de les roques de la cuenca Brushy de la Formación Morrison[18] en 1900 por Elmer S. Riggs y el so equipu por una espedición del Muséu Field Columbian, agora Muséu Field d'Historia Natural, de Chicago.[6] L'espécime ta catalogáu anguaño como **FMNH P25107**.[5] Riggs y el so equipu taben trabayando na zona de resultes de la correspondencia favorable ente Riggs y S.M. Bradbury, un dentista na redoma de Grand Junction, que tamién yera coleicionista aficionáu de fósiles. En 1899, Riggs preguntara a les llocalidaes rurales nel oeste de los Estaos Xunídos en rellación con afayos fósiles, y Bradbury, informó que se recoyeren güesos de dinosaurios na zona dende 1885.[17] Riggs y el so asistente de campu H. W. Menke atoparon l'espécime **FMNH P 25107**,[6] el 4 de xunetu de 1900[19] na Cantera 13, nuna pequeña llomba más tarde conocida como la llomba Riggs, que ta marcada con una placa. Reportáronse descubrimientos de fósiles adicionales de *Brachiosaurus* na llomba Riggs, pero otros fósiles atopaos na llomba fueron oxetu de vandalismo.[19][20] Riggs publicó un informe curtiu en 1901, indicando'l llargor inusual del húmeru en comparanza col fémur, el tamañu y les proporciones similares a una xirafa, según el pequeñu tamañu de la cola, pero nun publicar un nome pal nuevu dinosauriu.[21] Les publicaciones de Riggs de 1901 y 1903 suxurieron equivocadamente que l'espécime foi'l más grande dinosauriu conocíu.[6][21] Riggs na so publicación de 1903 nomó a *Brachiosaurus altithorax*[6] y fixo una descripción más detallada nuna monografía en 1904.[22] El nome del xéneru derivar de los términos griegos *brachion/βραχιων* que significa "brazu" y *sauros/σαυρος* que significa "llagartu", porque Riggs diose cuenta de que'l llargor de los brazos yera inusual pa un saurópodo.[6] L'epítetu "altithorax" foi escoyíu por cuenta de que'l cuévanu torácicu ye inusualmente ancha y fonda, y esta provien de les pallabres en llatín *altus* que significa "fondu", y la griega *thorax/θώραξ*, que significa "petu, coraza, tórax".[23]

Material holotipo mientres la escavación.

El craniu de Felch Quarry reconstruyíu por Carpenter y Tidwell

La cadarma atopada en Fruita nun foi'l primer descubrimientu de *Brachiosaurus*, a pesar de que foi'l primeru en ser reconocíu como un nuevu xéneru de saurópodo, el primera verdaderu descubrimientu foi en 1883, cuando'l craniu d'un saurópodo foi atopáu cerca de Garden Park, Coloriáu, na Cantera Felch 1, y foi unviáu a Othniel Charles Marsh mientres la famosa "guerra de los güesos".[5] Dempués Marsh incorporó'l craniu a la so restauración de la cadarma de *Brontosaurus*.[5][24] Col tiempu "esi craniu" l'espécime **USNM 5730** pasó a formar parte de les colecciones del Muséu Nacional d'Historia Natural.[5] Na década de 1970 cuando Jack McIntosh y David Berman taben trabayando na tema del verdaderu craniu del *Apatosaurus*, revaluaron el craniu de Garden Park y determinaron qu'esti yera más similar al d'un *Camarasaurus*.[25] Y foi descritu y reconocíu como un espécime de *Brachiosaurus* en 1998 por Kenneth Carpenter y Virginia Tidwell, como una forma entemedia ente *Camarasaurus* y *Giraffatitan*, cuando inda se considera como *B. brancai*.[26] Por cuenta de que nun hai fósiles que coincidan ente esti craniu y l'espécime **FMNH P 25107**, non puede determinase con enfotu la asignación a la especie,[5][26] polo que se clasifica como *Brachiosaurus sp*.[26]

La preparación de **FMNH P25107**, el holotipo de *Brachiosaurus* empezó na seronda de 1900 pocu dempués de que foi recoyíu por Elmer Riggs pal Muséu Field d'Historia Natural, Chicago. Cuando la preparación de cada güesu foi terminada, foi puesta n'exhibición nuna vitrina nel pabellón 35 del Palaciu de Belles Artes de la Esposición Mundial de Colón, primer casa del Muséu Field. Tolos güesos taben na exhibición antes de 1908 cuando'l *Apatosaurus* apocayá montáu del Muséu Field foi reveláu. Sicasí, nun s'intentó nengún montaxe

porque namái'l 20% de la cadarma fuera recuperáu. En 1993, los güesos del holotipo fueron moldiaos y copiaos, y los güesos que faltaben fueron esculpíos basaos nel material del *Giraffatitan* en Berlín. Esta cadarma de plásticu foi montáu y, en 1994, poner n'exhibición nel estremu norte del Stanley Field Hall, la principal sala d'esposiciones del actual edificiu del Muséu Field. Los güesos reales del holotipo esponer en dos grandes caxes de vidriu en cada estremu del montaxe. El montaxe caltener hasta 1999, cuando foi treslladáu al B Concourse de la Terminal One d'United Airlines nel Aeropuertu Internacional O'Hare pa dexar espaciu pal acabante adquirir *Tyrannosaurus rex* del muséu, "Sue".[27] Coles mesmes, el Muséu Field montó un segundu molde plásticu de la cadarma, diseñáu pal usu esterior y tuvo na exhibición fuera del muséu na terraza del nanovatio dende entós. Los únicos güesos verdaderos anguaño n'exhibición son l'húmeru y dos dorsales na sala del Mesozoicu de la Exhibición el Planeta qu'Evoluciona del Muséu Field.[28]

Descubrimientos adicionales de material de *Brachiosaurus* en Norteamérica fueron infrecuentes y consisten nun puñáu de güesos. Describióse material de Colorado,[5][29][30][31] Oklahoma,[5][32] Utah,[5][29] y Wyoming,[5][9] y mentóse material ensin describir de dellos otros sitios.[5][18] Unu d'estos exemplares, un escapulo-coracoides de la cantera de Dry Mesa, Coloriáu, ye unu de los exemplares nel centru de la cuestión *Supersaurus*/*Ultrasauros* de los años 80 y 90 del sieglu XX. En 1985, James A. Jensen describió los restos d'un saurópodo desarticuláu de la cantera como pertenecientes a dellos taxones, incluyendo los nuevos xéneros *Supersaurus* y *Ultrasaurus*,[33] esti postreru renombráu *Ultrasauros* poco dempués porque otru saurópodo yá tenía'l nome.[34] Estudiu posterior amosó que'l material de "Ultrasauros" pertenecía na so mayoría a *Supersaurus*, anque'l omóplatu non. Por cuenta de que el holotipo de *Ultrasauros*, una vértebra del llombu, foi unu de los especímenes qu'en realidá yeren de *Supersaurus*, el nome *Ultrasauros* ye un sinónimu de *Supersaurus*. L'omóplatu ye agora asignáu a *Brachiosaurus*, pero la especie ye incierta.[5][30] Amás, el *Ultrasauros* de Dry Mesa nun yera tan grande como s'había pensáu, les dimensiones del güesu coracoides del costazu indiquen que l'animal yera más pequeñu que l'espécime orixinal de Riggs de *Brachiosaurus*.[5][30]

Material referíu

Taylor en 2009 numbera una serie de especímenes referíos a *Brachiosaurus*. Estos inclúin distintos materiales, por casu, un húmeru de Potter Creek y un pocu de material de Dry Mesa, esti postreru parcialmente descritu como *Ultrasauros* por Jensen, que claramente nun son braquiosáuridos n'orixe, o siquier non claramente referible a *Brachiosaurus*.[5] Otra manera, una vértebra cervical y el craniu mentáu enantes pueden pertenecer a *B. altithorax* o a un braquiosáurido entá desconocíu d'América del Norte.[5] La cervical foi atopada cerca Jensen, Utah, por Jensen[29] y si pertenez a *Brachiosaurus*, ye una d'un puñáu de vértebres del pescuezu conocíes pa braquiosáuridos norteamericanos. Nun hai nengún material inequívoco nel craniu, el pescuezu, la rexón dorsal anterior, tueru delanteru, la porción distal de los miembros o pies.[5] Más apocayá, Carballido *et al*. en 2012 informaron sobre una cadarma postcraneal cuasi completu d'un saurópodo xuvenil d'aprosimao 2 metros de llongura de la Formación Morrison na Cuenca de Bighorn, al norte central de Wyoming. Esti espécime consideróse orixinalmente que pertenecía a un diplodócido, pero'l autores lo reinterpretaron como un braquiosáurido, probablemente *B. altithorax*.

Había un ampliu material referíu a "B." *brancai* nes colecciones del Muséu d'Historia Natural de Berlín, dalgunes de les cualos fueron destruyíes mientres la Segunda Guerra Mundial. Otros materiales fueron tresferíos a otra institución en toa Alemaña, dalgunos de los cualos tamién fueron destruyíos. Ye probable qu'apaezan más especímenes ente'l material recoyíu pola espedición Tendaguru del Muséu Británicu d'Historia Natural.[35] Enforma o tou este material pertenez probablemente a *Giraffatitan*, anque dalgunos pueden representar un nuevu braquiosáurido.[36]

Separación de *Giraffatitan*

Al describir el material del braquiosáurido de Tendaguru en 1914, Janensch numberó una serie de diferencies y semeyances ente ellos y *B. altithorax*.[37] N'otros trés publicaciones en 1929,[38] 1950[39] y 1961,[40] Janensch comparó los dos especies con más detalle, numberando 13 carauterístiques compartíes.[5] D'éstes, sicasí, namái cuatro paecen ser válides, ente que seis pertenecen a grupos más inclusivos que Brachiosauridae, y el restu son difíciles d'evaluar o se refieren a material que nun ye *Brachiosaurus*. En 1988, Gregory Paul publicó una nueva reconstrucción de la cadarma de "B." *brancai*, destacando una serie de diferencies en proporción ente este y *B. altithorax*. La principal ye una diferencia na forma en que varien les vértebres del tueru, son bastante uniformes en *B. altithorax*, pero varien llargamente nel material africano. Paul creía que los elementos de les estremidaes y cintures de dambes especies yeren bien similares, y polo tanto suxurió dixebralos non nel xéneru, sinón namái nel nivel del subxéneru.[7] *Giraffatitan* foi alzáu a nivel de xéneru por Olshevsky ensin comentarios.[34] Un estudiu detalláu de too el material, incluyendo los güesos de la estremidá y de la cintura, por Michael Taylor en 2009 atopó qu'hai diferencies significatives ente *B. altithorax* y el material de Tendaguru en tolos elementos conocíos de dambes especies. Taylor atopó 26 calteres osteolóxicos distintos, una diferencia mayor que la esistente ente, por casu, *Diplodocus* y *Barosaurus*, y polo tanto argumentó que'l material africano tendría de ser asitiáu nel so propiu xéneru, *Giraffatitan*, cola especie *G. brancai*. Una diferencia importante ente los dos xéneros ye la forma xeneral del cuerpu, con *Brachiosaurus* teniendo un tueru 23% más llargu y una cola 20 a 25% más llarga y tamién más alta.[5]

Clasificación

Brachiosaurus ye'l xéneru epónimu de *Brachiosauridae*, familia a la que-y da nome.[22] Al traviés de los años, una serie de saurópodos fueron asignaos a Brachiosauridae, como *Astrodon*, *Bothriospondylus*, *Dinodocus*, *Pelorosaurus*, *Pleurocoelus*, y *Ultrasaurus*,[41] pero la mayoría d'ellos considérense anguaño como dudosos o d'allugamientu inciertu.[1] Un analís filoxenéticu de los saurópodos publicaos na descripción de *Abydosaurus* atopó que'l xéneru formaría un clado con *Brachiosaurus* y *Giraffatitan* (incluyíu en *Brachiosaurus*).[42] Un analís más recién que se centró nun posible braquiosáurido asiáticu atopó qu'esti formaría un clado qu'inclúi *Abydosaurus*, *Brachiosaurus*, *Cedarosaurus*, *Giraffatitan*, y *Paluxysaurus*, pero non *Qiaowanlong*, el saurópodo que s'estudiaba.[43] Xéneros rellacionaos inclúin *Lusotitan* y *Sauroposeidon*.[1] Brachiosauridae ta asitiada na base de *Titanosauriformes*, un grupu de saurópodos, que tamién inclúi a los titanosaurios.[43]

Acordies con el diagnósticu revisáu por Taylor, *Brachiosaurus altithorax* diagnostícase como una plétora de traces distintives munchos de los cualos atópense na parte posterior de les vértebres dorsales.[5] Ente los traces distintives que la asitien na familia Brachiosauridae son una rellación ente'l llargor del húmeru al fémur llargor de siquier 0,9 (esto ye, el güesu del brazu cimeru ye siquier cuasi tan llargu como'l güesu de la zanca), y una exa del fémur ye bien esplanada (rellación ≥1.85).[5]

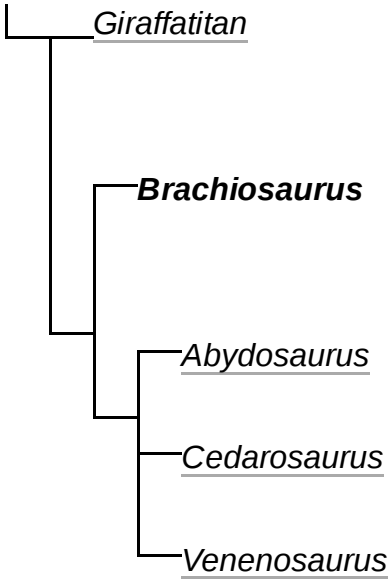
Elmer S. Riggs y H. W. Menke trabayando colos güesos de *Brachiosaurus altithorax*.

Filoxenia

Cladograma de Brachiosauridae dempués de D'Emic (2012).[44]

Brachiosauridae

Europasaurus



Especies

Brachiosaurus altithorax

FMNH 25107, ye'l holotipo tantu del xéneru *Brachiosaurus* como de la especie *B. altithorax*, consiste d'un húmeru derechu, un fémur derechu, un iliaco derechu, un coracoides derechu, un güesu sacru, les postreres 7 vértebres dorsales, 2 vértebres caudales, y delles costielles.[5][6][21] Riggs describe al coracoides a la izquierda del cuerpu,[6][22][21] pero posteriores estudios asitiar a la derecha.[5]

En 1969, mientres un estudiu de Kingham, *Brachiosaurus altithorax*, xuntu con especies asignaes agora a otros xéneros, mover del xéneru. Kingham atopó que "B." *atalaiensis*, "B." *brancai* y *B. altithorax* son referibles a *Astrodon* creando munches nueves especies de *Astrodon* aparte del tipu. La visión de Kingham de la taxonomía de los braquiosáuridos nun foi aceptada por munchos otros autores.[44]

Especies reasignadas

- *"B." atalaiensis*: Orixinalmente descrita por de Lapparent y Zbyszewski,[45] la referencia d'esti material a *Brachiosaurus* foi puesta en dulda por Upchurch, Barret y Dodson,[1] que lo numberó como un braquiosáurido ensin nome, y asitiáu nel so propiu xéneru *Lusotitan* por Antunes y Mateus.[46] De Lapparent y Zbyszewski describieron una serie de resto pero nun designaron un espécime tipu. Antunes y Mateus escoyeron una cadarma postcraneal parcial, **MIGM 4978**, **4798**, **4801-4810**, **4938**, **4944**, **4950**, **4952**, **4958**, **4964-4966**, **4981-4982**, **4985**, **8807**, **8793-87934** como lectotipo. Esti espécime inclúi 28 vértebres, cheurones, costielles, posible un omóplatu, humero, güesos del antebrazu, la maxana parcial izquierda, güesos de la pierna y parte del todíu derechu. Los escayos neurales baxes, la cresta deltopectoral prominente del húmeru, un sitiu d'insertamientu muscular nel güesu del brazu, l'húmeru allargáu bien llargu y espodáu y l'exa llarga del ilion inclináu escontra riba indiquen que *Lusotitan* ye un braquiosáurido.[46]
- *"B." brancai*: Janensch baso la so descripción nel "Cadarma S" de laformación Tendaguru,[37] pero más tarde diose cuenta de qu'entendía dos individuos parciales: S I y S II.[38] Él de primeres nun los designó como una serie sintipo, pero en 1935 fixo S I, **MB.R.2180**, el lectotipo. Taylor en 2009, ensin dase cuenta d'esta aición, propunxo'l más grande y más completu S II, **MB.R.2181**, como'l lectotipo.[5] Inclúi, ente otros güesos, delles vértebres

dorsales, la escápula izquierda, dambos coracoides, dambos esternales, dambos húmeros, dambos cúbitos y radios, una mano derecha, una manzorga parcial, dambos pubis y el fémur derechu, la tibia y el peroné. Más tarde, Taylor diose cuenta de que Janensch designara en 1935 la cadarma más pequeña S I como'l lectotipo.[47][48] Una revaluación de la rellación ente'l material de braquiosáuridu africanu y americanu indica qu'un nome xenéricu separáu ta xustificáu pal material de Tendaguru, polo que "B. *brancai*" treslladóse al so propiu xéneru *Giraffatitan*.[5][7]

Especies inválides

- *"B." fraasi*: alzáu por Janensch en 1914, pero depués sinonimizado con *"B." brancai*;[38] Esti material pertenez agora a *Giraffatitan*.[5]
- *"B." nougaredi*: Esta especie conocer a partir de restos fragmentarios descubiertos nel este d'Arxelia, nel Desiertu del Sáḥara. El material conocíu del tipu consiste d'un sacru y daqué del metacarpu esquierdu y falanxes. Atopar nel sitiu de descubrimientu pero nun se recoyeron güesos parciales del antebrazu esquierdu, güesos de la muñeca, güesu de la espinía derecha y fragmentos que pudieron provenir de metatarsianos.[49] De Lapparent, quien describió y nomó el material en 1960, reportó que la llocalidá de descubrimientu taba na serie de Taouratine del Xurásicu Cimeru, asignando les roques a esta edá en parte por cuenta de la presunta presencia de *Brachiosaurus*.[49] Esti material atopóse desunido nun área de dellos cientos de metros,[49] y probablemente nun represente una sola especie.[50]

Paleobiología

Alimentación

A *Brachiosaurus* soler ver como un folívoro alto, alimentándose na xamasca nes copes de los árboles más que sobre la tierra. Inclusive si nun tenía'l pescuezu cerca de la vertical, y nel so llugar tenía un pescuezu rectu, el so altor de la cabeza puede tar a más de 9 metros sobre'l suelu.[2][9] Alimentóse probablemente sobremanera na xamasca sobre los 5 metros. Esto nun esclúi la posibilidá de que tamién s'alimente más baxu dacuando, ente 3 a 5 metros d'altor.[2] La so dieta consistía probablemente en ginkgos, coníferes, felechos arborescentes y cicadáceas grandes, con un consumu envaloráu en 200 a 400 kilogramos de materia vexetal diariamente.[2] Sicasí, *Brachiosaurus* pudo riquir solamente cerca de 120 kilogramos de forraxe per día. L'alimentación del *Brachiosaurus*implicaba un simple movimientu del quexal escontra riba y escontra baxo. Los dientes disponer pa cortar el material a midida que cerrábense, y probablemente usáronse pa restellar y/o cortar la vexetación.[51]

Suxurióse repetidamente, por casu, na película *Jurassic Park*, que *Brachiosaurus* podría adoptar una posición bípeda o trébedes, con soporte de cola, p'alimentase.[7] Sicasí, un analís basáu nel modeláu físicu detalláu de les capacidaes de los saurópodos de Heinrich Mallison amosó que mientres munchos saurópodos podríen llevantase sobre les sos pates traseres, la rellación de la forma del cuerpu del *Brachiosaurus* y el llargor del miembru anterior escepcionalmente llarga fadría pocu probable'l poder faelo. La posición delantera del centru de masa conduciría a problemes cola estabilidá y riquir fuercies descomanadamente grandes nos cadriles pa llograr una postura arguta. *Brachiosaurus* tamién ganaría relativamente pocu con llevantase, namái'l 33% más d'altor d'alimentación, en comparanza con otros saurópodos, pa lo cualos una postura bípeda puede triplicar l'altor d'alimentación.[52]

Metabolismu

Al igual que tolos saurópodos, *Brachiosaurus* foi homotermo, calteniendo una temperatura interno estable y endotérmico controlando la temperatura del cuerpu al traviés de los medios internos, lo que significa que yera capaz de controlar viviegamente la so temperatura corporal, de "de sangre caliente", produciendo'l calor necesario a partir d'una alta tasa metabólica basal de les sos célules.[53] Nel pasáu, *Brachiosaurus* utilizóse un exemplu d'un dinosauriu pal cual la endotermia yera improbable, por cuenta de la combinación del gran tamañu, que lleva al sobrecalentamientu y de les grandes necesidaes calóriques pa caltener alto'l metabolismu.[54] Sicasí, estos cálculos basar en camientos incorreutos sobre les superficies d'enfriamientu disponibles, nun se conocíen los grandes sacos d'aire y una masa corporal enchida por demás. Estes imprecisiones resultaron na sobreestimación de la producción de calor y la subestimación de la perda de calor.[53] Postulóse que'l gran arcu nasal ye una adautación pa esfrecer el celebru, como una superficie pal enfriamientu evaporativo del sangre.[54] Si los *Brachiosaurus* fueren endotérmicos (de sangre caliente), tuvieron de tardar 10 años p'algamar el so maduror, pero si fuera poiquilotermo, de sangre frío, riquieren más de 100 años. Como animal de sangre caliente, les demandes enerxétiques diaries d'un braquiosaurio seríen enormes, precisando probablemente comer más que 182 kilogramos d'alimentu per día. Sicasí si'l braquiosaurio yera dafechu de sangre frío o una pasiva gigantotermia, precisaría muncho menos alimentu pa cubrir les sos necesidaes enerxétiques diaries. Dellos científicos propunxeron que los dinosaurios grandes como 'Brachiosaurus *calteníense calientes pol so enorme tamañu*.[55]

Paleoecología

Brachiosaurus ye conocíu namái na Formación Morrison del oeste d'América del Norte,[5] la cual interprétase como formada nuna redolada semiárido con estaciones seques y húmedes,[56][57] y de llanures d'hinchente.[56] la vexetación variaba de bosque en galería, monte venceyáu a la ribera d'un ríu, de coníferes, felechos arborescentes y felechos, a les sabanes de felechos con raros árboles similares a una araucaria.[58] Dellos otros xéneros de saurópodos taben presentes na Formación Morrison, con distintes proporciones del cuerpu y adautaciones alimenticies.[9] Ente éstos atopábense *Apatosaurus*, *Brontosaurus* *Barosaurus*, *Camarasaurus*, *Diplodocus*, *Haplocanthosaurus*, y *Supersaurus*.[9][59] *Brachiosaurus* yera unu de los saurópodos menos abondosos de la Formación de Morrison. Nun estudiu de más de 200 llocalidaes fósiles, John Foster informó que solo hai 12 exemplares pertenecientes al xéneru, comparable a *Barosaurus* (13) y *Haplocanthosaurus* (12), pero muncho menos que *Apatosaurus* (112), *Camarasaurus* (179), y *Diplodocus* (98).[9] Los fósiles de *Brachiosaurus* namái s'atopen na parte media-baxa de la *Formación Morrison* (zones estratigráfiques 2-4), que daten de fai unos 154-153 millones d'años,[60] a diferencia de munchos otros tipos de saurópodos que s'atoparon a lo llargo de la formación.[9]

La Formación Morrison rexistra un ambiente y tiempu apoderáu por dinosauriu saurópodos xigantescos.[61] Otros dinosaurios conocíos de Morrison inclúin terópodos como *Koparion*, *Stokesosaurus*, *Ornitholestes*, *Ceratosaurus*, *Allosaurus* y *Torvosaurus*, los saurópodos *Apatosaurus*, *Camarasaurus*, y *Diplodocus*, y los ornitisquios *Camptosaurus*, *Dryosaurus*, *Othnielia*, *Gargoyleosaurus*y *Stegosaurus*.[62] *Diplodocus* atópase comúnmente nos mesmos sitios que *Apatosaurus, Allosaurus, Camarasaurus* y *Stegosaurus*.[63] *Allosaurus* representen del 70 al 75% de los especímenes de terópodos y yera el depredador dominante de la cadena trofica de Morrison.[64] Munchos de los dinosaurios de la Formación Morrison son los mesmos xéneros que los que se ven nes roques portugueses de la Formación Lourinha, principalmente *Allosaurus*, *Ceratosaurus*, *Torvosaurus* y *Stegosaurus* o tienen una contraparte cercana, *Brachiosaurus* y *Lusotitan* , *Camptosaurus* y *Draconyx*.[65] Otros vertebraos que compartió esta paleoambiente inclúin peces con aletes radiaes, xaronques, sacaveres , tortúes como *Dorsetochelys*, esfenodontes , llagartos , crocodilomorfos terrestres y acuáticos como *Hoplosuchus* y delles especies de pterosaurios como *Harpactognathus* y *Mesadactylus*. Conches de bivalvos y cascoxos acuáticos tamién son comunes. La flora de la dómina foi revelada por fósiles d'algues verdes, fungos, mofos, piniellos, cícadas, ginkgos y delles families de coníferes. La vexetación variaba de los montes de felechos arborescentes y felechos en montes de galería, a les sabanes del felechu con árboles ocasionales tales como la conífera asemeyada a la araucaria *Brachyphyllum*.[66]

Na cultura popular

Brachiosaurus ye unu de los dinosaurios más conocíos ente los paleontólogos y el públicu polo xeneral. Un asteroide, nel petrina d'asteroides, 1991 GX_7, foi llamáu (9954) Brachiosaurus n'honor al xéneru.[67][68] Como tal, el xéneru apaeció en munches películes y programes de televisión, especialmente *Parque Xurásicu*, *Parque Xurásicu III* y *Walking with Dinosaurs*. El modelu dixital de *Brachiosaurus* utilizáu en Parque Xurásicu convertir nel puntu de partida pal modelu del Ronto na edición especial de 1997 de la película de ciencia ficción *Star Wars: Episode IV - A New Hope*.[69][70]

Modelu animatrónico de *Brachiosaurus* (basáu en *Giraffatitan*) coles narinas nel frente del focico, na esposición *Dino Jaws*, Muséu d'Historia Natural de Londres.

Nos museos

Un retruque de la cadarma de *Brachiosaurus* ta montáu dende xineru del 2000 na sala B de la Terminal Unu d'United Airlines nel Aeropuertu Internacional O'Hare de Chicago (Estaos Xuníos), una cortesía del Muséu Field d'Historia Natural de Chicago. Otra idéntica, pero en bronce atopar nel esterior del propiu muséu.[71]

Ver tamién

- Xéneros válidos de dinosaurios
- *Giraffatitan*

Notes y referencies

1. Upchurch, P., Barrett, P.M. & Dodson, P. (2004): "Sauropoda." Pp. 259-322 in Weishampel, D.B., Dodson, P. and Osmolska, H. (eds.): *The Dinosauria, Second Edition*. University of California Press, Berkeley. ISBN 978-0-520-24209-8
2. Foster, J. (2007). "*Brachiosaurus altithorax*." *Jurassic West: The Dinosaurs of the Morrison Formation and Their World*. Indiana University Press. pp. 205–208.
3. «Vertebral pneumaticity, air sacs, and the physiology of sauropod dinosaurs». *Paleobiology* **29**: pp. 243–255. 2003. doi:10.1666/0094-8373(2003)029<0243:vpasat>2.0.co;2 (https://dx.doi.org/10.1666%2F0094-8373%282003%29029%3C0243%3Avpasat%3E2.0.co%3B2).
4. «The evolution of vertebral pneumaticity in sauropod dinosaurs». *Journal of Vertebrate Paleontology* **23**: pp. 344–357. 2003. doi:10.1671/0272-4634(2003)023[0344:teovpi]2.0.co;2 (https://dx.doi.org/10.1671%2F0272-4634%282003%29023%5B0344%3Ateovpi%5D2.0.co%3B2).
5. «A re-evaluation of *Brachiosaurus altithorax* Riggs 1903 (Dinosauria, Sauropoda) and its generic separation from *Giraffatitan brancai* (Janensh 1914) (http://www.miketaylor.org.uk/dino/pubs/taylor2009/Taylor2009-brachiosaurus-and-giraffatitan.pdf)» (PDF). *Journal of Vertebrate Paleontology* **29** (3): pp. 787–806. 2009. doi:10.1671/039.029.0309 (https://dx.doi.org/10.1671%2F039.029.0309). http://www.miketaylor.org.uk/dino/pubs/taylor2009/Taylor2009-brachiosaurus-and-giraffatitan.pdf.
6. «*Brachiosaurus altithorax*, the largest known dinosaur (https://archive.org/stream/americanjourna4151903newh#page/298/mode/2up=false)». *American Journal of Science*. 4 **15** (88): pp. 299–306. 1903. https://archive.org/stream/americanjourna4151903newh#page/298/mode/2up=false.
7. Paul, G.S. (1988). «The brachiosaur giants of the Morrison and Tendaguru with a description of a new subgenus, *Giraffatitan*, and a comparison of the world's largest

dinosaurs (http://gspauldino.com/HunteriaBrachio.pdf)» (pdf). *Hunteria* **2** (3). http://gspauldino.com/HunteriaBrachio.pdf.

8. Paul, 1988, pp. 1–14.
9. Foster, J.R.. *Paleoecological analysis of the vertebrate fauna of the Morrison Formation (Upper Jurassic), Rocky Mountain region, U.S.A.*.
10. «Rates of Dinosaur Body Mass Evolution Indicate 170 Million Years of Sustained Ecological Innovation on the Avian Stem Lineage». *PLoS Biology* **12** (5): pp. y1001853. 2014. doi:10.1371/journal.pbio.1001853 (https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pbio.1001853).
11. «Giants and bizarres: body size of some southern South American Cretaceous dinosaurs». *Historical Biology* **2004**: pp. 1–13. 2004. doi:10.1080/08912960410001715132 (https://dx.doi.org/10.1080%2F08912960410001715132).
12. Holtz, T.R. Jr. (2008) *Dinosaurs: The Most Complete, Up-to-Date Encyclopedia for Dinosaur Lovers of All Ages* Supplementary Information (http://www.geol.umd.edu/~tholtz/dinoappendix/DinoappendixSummer2008.pdf)
13. «Neck posture and feeding habits of two Jurassic sauropod dinosaurs». *Science* **284**: pp. 798–800. 1999. doi:10.1126/science.284.5415.798 (https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.284.5415.798). PMID 10221910 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10221910).
14. Stevens, K. A. and Parrish, M. J. (2005). "Dixital reconstructions of sauropod dinosaurs and implications for feeding." In *The sauropods: evolution and paleobiology* (eds. J. A.Wilson & K. Curry-Rogers), pp. 178–200. Berkeley, CA: University of California Press.
15. Stevens, K. A. and Parrish, M. J. (2005). "Neck posture, dentition and feeding strategies in Jurassic sauropod dinosaurs." In *Thunder Lizards: The Sauropodomorph dinosaurs" (eds. V. Tidwell & K. Carpenter). Bloomington, IN: Indiana University Press.*
16. «Flexibility along the neck of the ostrich (*Struthio camelus*) and consequences for the reconstruction of dinosaurs with estreme neck length». *Journal of Morphology* **268**: pp. 701–714. 2007. doi:10.1002/jmor.10542 (https://dx.doi.org/10.1002%2Fjmor.10542).
17. Glut, D.F.. *Dinosaurs: The Encyclopedia*, 213–221. ISBN 978-0-89950-917-4.
18. Turner, C.Y.. en Gillete, David D. (ed.): *Vertebrate Paleontology in Utah*, 77–114. ISBN 978-1-55791-634-1.
19. Chenoweth, W.L.. en Averett, W. R. (ed.): *Paleontology and Geology of the Dinosaur Triangle*, 97–100.
20. Lohman, S.W.. *Geology and artesian water supply of the Grand Junction area, Coloriáu (http://pubs.er.usgs.gov/publication/pp451)*.
21. Riggs, Y.S. (1901). «The largest known dinosaur». *Science* **13** (327): pp. 549–550. doi:10.1126/science.13.327.549-a (https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.13.327.549-a). PMID 17801098 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17801098).
22. Riggs, Y.S. (1904). «Structure and relationships of opisthocoelian dinosaurs. Part II. The Brachiosauridae (https://books.google.com/?id=9y2PAAAAMAAJ&pg=PA246-IA49&lpg=PA246-IA49&dq=%22Structure+and+relationships+of+opisthocoelian+dinosaurs%22#v=onepage&q=%22Structure%20and%20relationships%20of%20opisthocoelian%20dinosaurs%22&f=false)». *Geological Series (Field Columbian Museum)* **2** (6): pp. 229–247. https://books.google.com/?id=9y2PAAAAMAAJ&pg=PA246-IA49&lpg=PA246-IA49&dq=%22Structure+and+relationships+of+opisthocoelian+dinosaurs%22#v=onepage&q=%22Structure%20and%20relationships%20of%20opisthocoelian%20dinosaurs%22&f=false.
23. θώραξ (http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3Dqw%2Frac), Henry George Liddell, Robert Scott, *A Greek-English Lexicon*, on Perseus Dixital Library
24. Marsh, O.C. (1891). «Restoration of *Triceratops* (http://marsh.dinodb.com/marsh/Marsh%201891%20-%20Restoration%20of%20Triceratops%20%28and%20Brontosaurus%29.pdf)» (pdf). *American Journal of Science* **41** (244): pp. 339–342. doi:10.2475/ajs.s3-41.244.339 (https://dx.doi.org/10.2475%2Fajs.s3-41.244.339). http://marsh.dinodb.com/marsh/Marsh%201891%20-%20Restoration%20of%20Triceratops%20%28and%20Brontosaurus%29.pdf.
25. McIntosh, J.S. (1975). «Description of the palate and lower jaw of the sauropod dinosaur *Diplodocus* (Reptilia: Saurischia) with remarks on the nature of the skull of

Apatosaurus». *Journal of Paleontology* **49** (1): pp. 187–199.

26. Carpenter, K. and Tidwell, V. (1998). "Preliminary description of a *Brachiosaurus* skull from Felch Quarry 1, Garden Park, Coloriáu." Pp. 69–84 in: Carpenter, K., Chure, D. and Kirkland, J. (eds.), *The Upper Jurassic Morrison Formation: An Interdisciplinary Study*. *Modern Geology*, **23**:1-4.
27. «Expect Awe-Struck Travelers (http://www.fieldmuseum.org/museum_info/press/press_brachiosaurus.htm)». *The Field Museum*. 26 de payares de 1999. http://www.fieldmuseum.org/museum_info/press/press_brachiosaurus.htm. Consultáu 'l 27 d'agostu de 2009.
28. The Field Museum. "Captions from Selected Historical Photographs (caption number GN89396_52c)." *The Field Museum Photo Archives*. pdf link (http://www.fieldmuseum.org/research_collections/library/library_sites/photo_archives/forms/xeneral_cap.pdf). Accessed 2009-Aug-27.
29. Jensen, J.A. (1987). «New brachiosaur material from the Late Jurassic of Utah and Coloriáu». *The Great Basin Naturalist* **47** (4): pp. 592–608.
30. Curtice, B., Stadtman, K., and Curtice, L. (1996) "A re-assessment of *Ultrasauros macintoshi* (Jensen, 1985)." Pp. 87-95 in M. Morales (ed.), *The Continental Jurassic: Transactions of the Continental Jurassic Symposium*, Museum of Northern Arizona Bulletin number 60.
31. Curtice, B.. en McCord, R.D.: *Western Association of Vertebrate Paleontologists and Southwest Paleontological Symposium - Proceedings 2001* **8**, 33–40.
32. Bonnan, M.F. (2004). «First occurrence of *Brachiosaurus* (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Jurassic Morrison Formation of Oklahoma». *PaleoBios* **24** (2): pp. 12–21.
33. Jensen, J.A. (1985). «Three new sauropod dinosaurs from the Upper Jurassic of Coloriáu». *The Great Basin Naturalist* **45** (4): pp. 697–709.
34. «A revision of the parainfraclass Archosauria Acope, 1869, excluding the advanced Crocodylia». *Mesozoic Meanderings* **2**: pp. 1–196. 1991.
35. Maier, G. (2003). *African dinosaurs unearthed. The Tendaguru Expeditions." Bloomington, IN: Indiana University Press.*
36. Taylor, M. (18 Nov. 2009): CT-scanning the Archbishop. Sauropod Vertebrate Picture of the Week (Blogue) post at http://svpow.wordpress.com/2009/11/18/ct-scanning-the-archbishop/.
37. «Übersicht über der Wirbeltierfauna der Tendaguru-Schichten nebst einer kurzen Charakterisierung der neu aufgefuhrten Arten von Sauropoden». *Archiv für Biontologie* **3**: pp. 81–110. 1914.
38. Janensch, W. (1929). "Material und Formengehalt der Sauropoden in der Ausbeute der Tendaguru-Expedition." *Palaeontographica* **(Suppl. 7) 2**:1–34.
39. Janensch, W. (1950). "Die Wirbelsäule von *Brachiosaurus brancai*." *Palaeontographica* **(Suppl. 7) 3**:27–93.
40. Janensch, W. (1961). "Die Gliedmaßen und Gliedmaßengürtel der Sauropoden der Tendaguru-Schichten." **Palaeontographica (Suppl. 7) 3**:177–235.
41. Lambert, David. *The Dinosaur Data Book*, 142. ISBN 978-0-380-75896-8.
42. Chure, D. (2010). «First complete sauropod dinosaur skull from the Cretaceous of the Americas and the evolution of sauropod dentition (http://www.springerlink.com/content/lpn30h8tx2231223/fulltext.pdf)». *Naturwissenschaften* **97** (4): pp. 379–391. doi:10.1007/s00114-010-0650-6 (https://dx.doi.org/10.1007%2Fs00114-010-0650-6). PMID 20179896 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20179896). PMC 2841758 (http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pmcentrez&artid=2841758). http://www.springerlink.com/content/lpn30h8tx2231223/fulltext.pdf.
43. Ksepka, D. T. (2010). «The illusory evidence for Asian Brachiosauridae: new material of *Erketu ellisoni* and a phylogenetic appraisal of basal Titanosauriformes (http://digitallibrary.amnh.org/dspace/bitstream/2246/6087/1/N3700.pdf)» (pdf). *American Museum Novitates* **3700**: pp. 1–27. doi:10.1206/3700.2 (https://dx.doi.org/10.1206%2F3700.2). http://digitallibrary.amnh.org/dspace/bitstream/2246/6087/1/N3700.pdf.
44. D'Emic, M. D. (2012). «The early evolution of titanosauriform sauropod dinosaurs (http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1096-3642.2012.00853.x/abstract)». *Zoological Journal of the Linnean Society* **166** (3): pp. 624–671. doi:10.1111/j.1096-

3642.2012.00853.x (https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1096-3642.2012.00853.x). http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1096-3642.2012.00853.x/abstract.

45. «-yos dinosauriens du Portugal». *Mémoire Service géologique Portugal* **2**: pp. 1–63. 1957.
46. Antunes, M. (2003). «Dinosaurs of Portugal». *Comptes Rendus Palevol* **2** (1): pp. 77–95. doi:10.1016/S1631-0683(03)00003-4 (https://dx.doi.org/10.1016%2FS1631-0683%2803%2900003-4).
47. Janensch, W. (1935-1936). "Die Schädel der Sauropoden *Brachiosaurus*, *Barosaurus* und *Dicraeosaurus* aus dean Tendaguru-Schichten Deutsch-Ostafrikas". *Palaeontographica* (Suppl. 7) **2**: 147-298
48. «Correction: A re-evaluation of *Brachiosaurus altithorax* Riggs 1903 (Dinosauria, Sauropoda) and its generic separation from *Giraffatitan brancai* (Janensch 1914)".». *Journal of Vertebrate Paleontology* **31** (3): p. 727. 2011. doi:10.1080/02724634.2011.557115 (https://dx.doi.org/10.1080%2F02724634.2011.557115).
49. de Lapparent, A.F. (1960): "-yos dinosauriens du "continental intercalaire" du Sahara central" ("The dinosaurs of the "continental intercalaire" of the central Sahara.") *Mémoires de la Société Géologic de France, Nouvelle Série* **88A** vol.39(1-6):1-57. [in French; a translated version (http://www.paleoglot.org/files/Lapparent_60.pdf), by Matthew Carrano (pdf, nun figures), is available through the Polyglot Paleontologist]
50. «Osteology of the Late Jurassic Portuguese sauropod dinosaur Lusotitan atalaiensis (Macronaria) and the evolutionary history of basal titanosauriforms (http://www.geologica-acta.com/pdf/vol0901a01.pdf)» (PDF). *Zoological Journal of the Linnean Society* **168**: pp. 98–206. 2013. doi:10.1111/zoj.12029 (https://dx.doi.org/10.1111%2Fzoj.12029). http://www.geologica-acta.com/pdf/vol0901a01.pdf.
51. Barrett, Paul M.. en Curry Rogers: *The Sauropods: Evolution and Paleobiology*, 125–156. ISBN 978-0-520-24623-2.
52. Mallison, H. (2011). "Rearing Giants – kinetic-dynamic modeling of sauropod bipedal and tripodal poses." In Klein, N., Remes, K., Gee, C. & Sander M. (eds): *Biology of the Sauropod Dinosaurs: Understanding the life of giants.* Life of the Past (series ed. Farlow, J.). Bloomington, IN: Indiana University Press.
53. «Biology of the sauropod dinosaurs: the evolution of gigantism (http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pmcentrez&artid=3045712)». *Biology Reviews* **86** (1): pp. 117–155. 2010. doi:10.1111/j.1469-185X.2010.00137.x (https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1469-185X.2010.00137.x). PMID 21251189 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21251189).
54. Russell, D. A.. *An Odyssey in Time: Dinosaurs of North America*, 78. ISBN 978-1-55971-038-1.
55. Bailey, Jack Bowman (1997). "Neural spine elongation in dinosaurs: Sailbacks or buffalo-backs?" *Journal of Paleontology* 71, 6: 1124-1146
56. Russell, D. A.. *An Odyssey in Time: Dinosaurs of North America*, 64–70. ISBN 978-1-55971-038-1.
57. «The implications of a dry climate for the paleoecology of the fauna of the Upper Jurassic Morrison Formation». *Sedimentary Geology* **167** (3-4): pp. 297–308. 2004. doi:10.1016/j.sedgeo.2004.01.008 (https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.sedgeo.2004.01.008).
58. Carpenter, K.. *Paleontology and Geology of the Upper Jurassic Morrison Formation*, 131–138.
59. Chure, D.J.. en Foster, J.R.; and Lucas, S.G. (eds.): *Paleontology and Geology of the Upper Jurassic Morrison Formation*, 233–248.
60. Turner, C.Y. and Peterson, F., (1999). "Biostratigraphy of dinosaurs in the Upper Jurassic Morrison Formation of the Western Interior, U.S.A." Pp. 77–114 in Gillette, D.D. (ed.), *Vertebrate Paleontology in Utah*. Utah Geological Survey Miscellaneous Publication 99-1.
61. Foster, J. (2007). "Appendix." Jurassic West: The Dinosaurs of the Morrison Formation and Their World. Indiana University Press. pp. 327–329.
62. Chure, Daniel J.. en Foster, John R.: *Paleontology and Geology of the Upper Jurassic Morrison Formation*, 233–248.
63. Dodson, Peter (1980). «Taphonomy and paleoecology of the dinosaur beds of the Jurassic Morrison Formation». *Paleobiology* **6** (2): pp. 208–232.

54. Foster, John R.. *Paleoecological Analysis of the Vertebrate Fauna of the Morrison Formation (Upper Jurassic), Rocky Mountain Region, U.S.A.*, 29.
55. Mateus, Octávio. en Foster, John R.: *Paleontology and Geology of the Upper Jurassic Morrison Formation*, 223–231.
56. Carpenter, Kenneth. en Foster, John R.: *Paleontology and Geology of the Upper Jurassic Morrison Formation*, 131–138.
57. «JPL Small-Body Database Browser: 9954 Brachiosaurus (1991 GX7) (http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=9954)». NASA. Consultáu'l 28 d'abril de 2007.
58. Williams, Gareth. «Minor Planet Names: Alphabetical List (http://www.cfa.harvard.edu/iau/lists/MPNames.html)». Smithsonian Astrophysical Observatory. Consultáu'l 10 de febreru de 2007.
59. «Ronto (https://web.archive.org/web/20081003075406/http://www.starwars.com/databank/creature/ronto/index.html)». *Databank*. Star Wars.com. Archiváu dende l'orixinal (http://www.starwars.com/databank/creature/ronto/index.html), el 3 d'ochobre de 2008. Consultáu'l 13 de xineru de 2009.Plantía:Better source
70. Tienes d'especificar ***urlarchivu =*** y ***fechaarchivu =*** al usar {{cita web}}.«The sauropods of Star Wars: Special Edition (https://svpow.com/2009/01/07/the-sauropods-of-star-wars-special-edition/)». Archiváu dende l'orixinal (https://svpow.com/2009/01/07/the-sauropods-of-star-wars-special-edition/), el 7 de xineru de 2009. Consultáu'l 19 de mayu de 2017.
71. «Expect Awe-Struck Travelers. United Terminal to become new home for Field Museum's gigant *Brachiosaurus* (http://www.fieldmuseum.org/museum_info/press/press_brachiosaurus.htm)» (inglés). The Field Museum (26 de payares de 1999). Consultáu'l 15 de febreru de 2010.

Bibliografía

- Olshevsky, G. (1991): *A Revision of the parainfraclass Archosauria Acope, 1869, excluding the advanced Crocodylia. (Mesozoic Meanderings Vol. 2)*. San Diego, California: Publications Requiring Research. 196 páxs.
- Paul, G. S.. «The brachiosaur giants of the Morrison and Tendaguru with a description of a new subgenus, *Giraffatitan*, and a comparison of the world's largest dinosaurs». *Hunteria* (**2**(3)): pp. 1–14.

Enllaces esternos

- Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/?uselang=ast) acueye conteníu multimedia sobre ***Brachiosaurus altithorax***.
- Brachiosaurus en Dinosaurier-info (http://dinosaurier-info.de/animals/dinosaurs/pages_b/brachiosaurus.php) (n'alemán)
- Brachiosaurus dientro de Brachiosauridae en The Thescelsosaurus (https://web.archive.org/web/20070816003158/http://www.users.qwest.net/~jstweet1/brachiosauridae.htm) (n'inglés)
- Significáu y pronunciación del nome (https://web.archive.org/web/20111106104600/http://www.dinosauria.com/dml/names/dinob.htm) (n'inglés)
- Why was Brachiosaurus that big? Short summary of a peer review paper (http://www.life-of-science.net/evolution/news/swallowing-food-made-dinosaurs-that-big.html)
- [1] (http://www.paleofile.com/Dinosaurs/Sauropoda/Brachiosaurus.asp) (n'inglés) Información xeneral incluyíos los especímenes.

Wikispecies tien un artículu sobre **Brachiosaurus altithorax**.

Sacáu de «https://ast.wikipedia.org/w/index.php?title=Brachiosaurus_altithorax&oldid=2972685»

La última edición d'esta páxina foi el 12 may 2020, a les 10:21.

El testu ta disponible baxo la Llicencia Creative Commons Reconocimientu/CompartirIgual 3.0; puen aplicase otres cláusules más. Llei les condiciones d'usu pa más detalles.